

## IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Patent Application of:

Kaoru SHIMBARA et al.	Date	:	July 21, 2003
Serial No. : Not Yet Known	Group Art Unit	:	---
Filed : July 21, 2003	Examiner	:	---
For : SUBSTRATE TREATMENT METHOD AND SUBSTRATE TREATMENT APPARATUS			

---

Commissioner for Patents  
 P.O. Box 1450  
 Alexandria, VA 22313-1450

SUBMISSION OF PRIORITY DOCUMENTS

Sir:

In accordance with 35 U.S.C. §119, Applicants confirm the prior request for priority under the International Convention and submits herewith the following documents in support of the claim:

## Certified Japanese Application Nos.:

Japanese Application No. 2002-218723, filed July 26, 2002  
 Japanese Application No. 2002-218724, filed July 26, 2002  
 Japanese Application No. 2002-281628, filed September 26, 2002  
 Japanese Application No. 2003-083695 filed March 25, 2003  
 Japanese Application No. 2003-083696 filed March 25, 2003

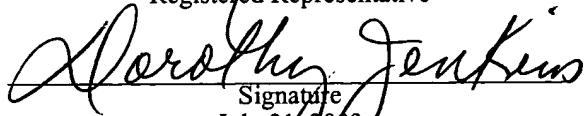
EXPRESS MAIL CERTIFICATE

I hereby certify that this correspondence is being deposited with the United States Postal Service as Express Mail #EV343683486US in an envelope addressed to: Commissioner for Patents, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450, on July 21, 2003

Dorothy Jenkins

---

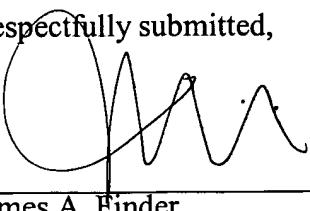
Name of applicant, assignee or  
 Registered Representative

  
 Signature  
 July 21, 2003  


---

 Date of Signature

Respectfully submitted,


---

James A. Finder  
 Registration No.: 30,173  
 OSTROLENK, FABER, GERB & SOFFEN, LLP  
 1180 Avenue of the Americas  
 New York, New York 10036-8403  
 Telephone: (212) 382-0700

JAF:msd

00621919.1

日本国特許庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出願年月日

Date of Application:

2002年 7月26日

出願番号

Application Number:

特願2002-218723

[ST.10/C]:

[JP2002-218723]

出願人

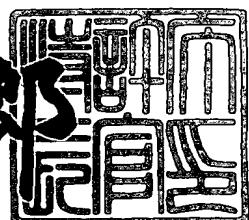
Applicant(s):

大日本スクリーン製造株式会社

2003年 5月27日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

太田 信一郎



出証番号 出証特2003-3039913

【書類名】 特許願  
 【整理番号】 106180  
 【提出日】 平成14年 7月26日  
 【あて先】 特許庁長官殿  
 【国際特許分類】 H01L 21/02  
 【発明者】  
 【住所又は居所】 京都府京都市上京区堀川通寺之内上る4丁目天神北町1  
 番地の1 大日本スクリーン製造株式会社内  
 【氏名】 新原 薫  
 【特許出願人】  
 【識別番号】 000207551  
 【住所又は居所】 京都府京都市上京区堀川通寺之内上る4丁目天神北町1  
 番地の1  
 【氏名又は名称】 大日本スクリーン製造株式会社  
 【代理人】  
 【識別番号】 100101328  
 【弁理士】  
 【氏名又は名称】 川崎 実夫  
 【選任した代理人】  
 【識別番号】 100075155  
 【弁理士】  
 【氏名又は名称】 亀井 弘勝  
 【選任した代理人】  
 【識別番号】 100087701  
 【弁理士】  
 【氏名又は名称】 稲岡 耕作  
 【手数料の表示】  
 【予納台帳番号】 052906  
 【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9502702

【ブルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 基板処理方法および基板処理装置

【特許請求の範囲】

【請求項1】

基板を回転させつつ基板に処理液を供給して基板を処理する基板処理方法であって、

少なくとも2つの挟持部材を含む第1の挟持部材群によって基板を挟持しつつ、基板を回転させる第1の基板回転工程と、

この第1の基板回転工程の後に、上記第1の挟持部材群による基板の挟持を継続したまま、この第1の挟持部材群とは別に設けられ、少なくとも2つの挟持部材を含む第2の挟持部材群によって基板を挟持しつつ、基板を回転させる第2の基板回転工程と、

この第2の基板回転工程の後に、上記第1の挟持部材群による基板の挟持を解除し、上記第2の挟持部材群によって基板を挟持しつつ、基板を回転させる第3の基板回転工程とを含むことを特徴とする基板処理方法。

【請求項2】

上記第1の挟持部材群は、少なくとも3つの基板挟持ピンを含むことを特徴とする請求項1記載の基板処理方法。

【請求項3】

上記第2の挟持部材群は、少なくとも3つの基板挟持ピンを含むことを特徴とする請求項1または2記載の基板処理方法。

【請求項4】

少なくとも上記第1の基板回転工程および第3の基板回転工程と並行して、回転されている基板の表面に処理液を供給する処理液供給工程を含むことを特徴とする請求項1ないし3のいずれかに記載の基板処理方法。

【請求項5】

上記処理液供給工程は、上記基板の周縁部の不要物をエッチング除去するためのエッチング液を供給するエッチング液供給工程を含むことを特徴とする請求項4記載の基板処理方法。

【請求項6】

上記第1の基板回転工程よりも前に、基板に処理液を供給する工程をさらに含み、

上記第1の基板回転工程、第2の基板回転工程および第3の基板回転工程の期間中には、基板に処理液が供給されず、基板の回転によって処理液を振り切る乾燥処理が行われることを特徴とする請求項1ないし3のいずれかに記載の基板処理方法。

【請求項7】

基板を回転させつつ基板に処理液を供給して基板を処理する基板処理装置であって、

少なくとも2つの挟持部材を含む第1の挟持部材群と、この第1の挟持部材群とは別に設けられ、少なくとも2つの挟持部材を含む第2の挟持部材群とを備えた基板保持手段と、

この基板保持手段を回転させる回転駆動手段と、

上記第1の挟持部材群を駆動する第1挟持部材駆動手段と、

上記第2の挟持部材群を駆動する第2挟持部材駆動手段と、

上記回転駆動手段、第1挟持部材駆動手段および第2挟持部材駆動手段を制御し、上記第1の挟持部材群によって基板を挟持しつつ、上記基板保持手段を回転させる第1の基板回転工程を実行し、この第1の基板回転工程の後に、上記第1の挟持部材群による基板の挟持を継続したまま、上記第2の挟持部材群によって基板を挟持しつつ、上記基板保持手段を回転させる第2の基板回転工程を実行し、この第2の基板回転工程の後に、上記第1の挟持部材群による基板の挟持を解除し、上記第2の挟持部材群によって基板を挟持しつつ、上記基板保持手段を回転させる第3の基板回転工程を実行する制御手段とを含むことを特徴とする基板処理装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

この発明は、基板を回転させつつ基板を処理液で処理する基板処理方法および

基板処理装置に関する。処理対象の基板には、半導体ウエハ、液晶表示装置用ガラス基板、プラズマディスプレイパネル用ガラス基板、光ディスク用基板、磁気ディスク用基板、光磁気ディスク用基板、およびフォトマスク用基板などの各種の基板が含まれる。

## 【0002】

## 【従来の技術】

半導体装置の製造工程においては、半導体ウエハ（以下、単に「ウエハ」という。）の表面および周端面（場合によってはさらに裏面）の全域に銅薄膜などの金属薄膜を形成した後、この金属薄膜の不要部分をエッチング除去する処理が行われる場合がある。たとえば、配線形成のための銅薄膜は、ウエハの表面の素子形成領域に形成されればよいから、ウエハの表面の周縁部（たとえば、ウエハの周端から幅5mm程度の部分）、裏面および周端面に形成された銅薄膜は不要となる。そればかりでなく、周縁部、裏面および周端面の銅または銅イオンは、基板処理装置に備えられた基板搬送ロボットのハンドを汚染し、さらにこの汚染が当該ハンドによって保持される別の基板へと転移するという問題を引き起こす。

## 【0003】

同様の理由から、基板周縁に形成された金属膜以外の膜（酸化膜や窒化膜など）を薄くエッチングすることによって、その表面の金属汚染物（金属イオンを含む）を除去するための処理が行われることがある。

ウエハの周縁部および周端部の薄膜を選択的にエッチングするための基板周縁処理装置は、たとえば、ウエハを水平に保持して回転するスピニチャックと、このスピニチャックの上方においてウエハ上の空間を制限する遮断板と、ウエハの下面にエッチング液を供給するエッチング液供給ノズルとを含む。ウエハの下面に供給されたエッチング液は、遠心力によってウエハの下面を伝わってその回転半径方向外方へと向かい、ウエハの端面を伝ってその上面に回り込み、このウエハの上面の周縁部の不要物をエッチングする。このとき、遮断板は、ウエハの上面に近接して配置され、この遮断板とウエハとの間には、窒素ガス等の不活性ガスが供給される。

## 【0004】

この不活性ガスの流量やスピンドルチャックの回転数を適切に調整することによって、エッチング液の回り込み量を調整できるので、ウエハ上面の周縁部の所定幅（たとえば1～7mm）の領域を選択的にエッチング処理することができる（いわゆるペベルエッチング処理）。

スピンドルチャックは、鉛直方向に沿って配置された回転軸と、この回転軸の上端に固定されたスピンドルベースと、このスピンドルベースの周縁部に立設された3本のチャックピンとを備えている。このチャックピンによってウエハの端面を挟持した状態で、回転軸に回転力が与えられ、スピンドルベースとともにウエハが回転されるようになっている。

## 【0005】

スピンドルチャックによってウエハが保持されて回転されている間に、ウエハの下面からエッチング液が供給されることにより、ウエハの上面の周縁部の不要物がエッチング除去され、その後は、ウエハの上下面に対して純水リーン処理が行われた後、スピンドルチャックが高速回転されて、ウエハの上下面の水滴を振り切る乾燥処理が行われる。

## 【0006】

## 【発明が解決しようとする課題】

ところが、このような構成では、チャックピンによってウエハを終始挟持しているため、ウエハ端面におけるチャックピンの当接位置において、エッチング不良、リーン不良または乾燥不良などの処理不良が生じるおそれがある。

この問題は、処理中に、スピンドルチャックの回転を一旦停止させ、チャックピンによるウエハの挟持位置をずらし、その後にスピンドルチャックの回転を再開することによって解決できる。しかし、この解決法は、1枚のウエハに対する処理時間が長くなり、生産性の著しい低下を招くから、好ましくない。

## 【0007】

そこで、従来は、スピンドルチャックの回転中に、チャックピンによるウエハの挟持を解除または緩和することにより、スピンドルチャックに対するウエハの相対回転（以下、「基板滑り」という。）を生じさせ、その後に、チャックピンによって

ウエハを再挿持することによって、スピンドルの回転を停止させることなくウエハの挿持位置を変更していた。

ところが、この先行技術では、上記基板滑りによりスピンドル上でウエハを滑らせて挿持位置を変更する構成であるため、スピンドルのチャックピンに対してウエハが摺接し、その結果、パーティクルが発生するという問題がある

#### 【0008】

そこで、この発明の目的は、基板を回転させている間に基板の挿持位置を変化させることができ、しかも、パーティクルの発生を抑制でき、これにより、良好な基板処理が可能となる基板処理方法および基板処理装置を提供することである

#### 【0009】

##### 【課題を解決するための手段および発明の効果】

上記の目的を達成するための請求項1記載の発明は、基板(W)を回転させつつ基板に処理液を供給して基板を処理する基板処理方法であって、少なくとも2つの挿持部材(F1, F2, F3)を含む第1の挿持部材群によって基板を挿持しつつ、基板を回転させる第1の基板回転工程と、この第1の基板回転工程の後に、上記第1の挿持部材群による基板の挿持を継続したまま、この第1の挿持部材群とは別に設けられ、少なくとも2つの挿持部材(S1, S2, S3)を含む第2の挿持部材群によって基板を挿持しつつ、基板を回転させる第2の基板回転工程と、この第2の基板回転工程の後に、上記第1の挿持部材群による基板の挿持を解除し、上記第2の挿持部材群によって基板を挿持しつつ、基板を回転させる第3の基板回転工程とを含むことを特徴とする基板処理方法である。なお、括弧内の英数字は後述の実施形態における対応構成要素等を表す。以下、この項において同じ。

#### 【0010】

この方法によれば、基板の回転を継続したままで、第1の挿持部材群により基板を挿持し、第2の挿持部材群は基板を挿持していない第1挿持状態から、第1および第2の挿持部材群により基板を挿持した中間状態を経て、第2の挿持部材

群により基板を挟持し、第1の挟持部材群は基板を挟持しない第2挟持状態へと移行することができる。このようにして、基板を保持して回転させている期間中であっても、基板の挟持位置を変化させることができる。

#### 【0011】

これにより、基板の表面の各部を処理液によってくまなく良好に処理することができる。しかも、基板挟持位置を変更するために基板の回転を停止する必要がないので、生産性が低下することもない。

しかも、基板が挟持部材に対して摺接することがほとんどないから、パーティクルの発生を抑制することができ、良好な基板処理を実現できる。

特に、第1挟持状態から第2挟持状態へと切り換える際に、第1および第2挟持部材群の両方によって基板が挟持される中間状態が存在するから、基板が回転されている期間中、終始、いずれかの挟持部材群によって基板が挟持されていることになる。したがって、第1挟持状態から第2挟持状態へと切り換える際であっても、前述の基板滑りが生じることがほとんどなく、よって、パーティクルの発生を確実に抑制することができる。

#### 【0012】

請求項2記載の発明は、上記第1の挟持部材群は、少なくとも3つの基板挟持ピン（挟持部材F1～F3の当接部96）を含むことを特徴とする請求項1記載の基板処理方法である。

また、請求項3記載の発明は、上記第2の挟持部材群は、少なくとも3つの基板挟持ピン（挟持部材S1～S3の当接部96）を含むことを特徴とする請求項1または2記載の基板処理方法である。

#### 【0013】

これらの発明によれば、基板との接触面積の少ない基板挟持ピンを用いることによって、基板の周縁部を良好に処理できる。また、基板挟持ピンを少なくとも3つ用いることにより、基板を確実に保持できる。

請求項4記載の発明は、少なくとも上記第1の基板回転工程および第3の基板回転工程と並行して、回転されている基板の表面に処理液を供給する処理液供給工程を含むことを特徴とする請求項1ないし3のいずれかに記載の基板処理方法

である。

## 【0014】

この発明によれば、第1の基板回転工程と第3の基板回転工程とでは、基板挾持位置が変更されるため、基板表面の全域をくまなく処理液によって処理できる。

請求項5記載の発明は、上記処理液供給工程は、上記基板の周縁部の不要物をエッチング除去するためのエッティング液を供給するエッティング液供給工程を含むことを特徴とする請求項4記載の基板処理方法である。

## 【0015】

この構成により、基板の周縁部の不要物を除去する処理を行うことができる。上記のとおり、第1の基板回転工程と第3の基板回転工程とでは、基板の挾持位置が異なるので、基板の周縁部の処理を、全周にわたってくまなく良好に行うことができる。なお、「基板周縁部の不要物を除去する処理」とは、基板周縁部の不要な薄膜をエッチング除去する処理（いわゆるベベルエッティング処理）や、基板周縁部の不要なパーティクルまたは金属汚染物質を除去する処理（いわゆるベベル洗浄処理）等を含む。

## 【0016】

請求項6記載の発明は、上記第1の基板回転工程よりも前に、基板に処理液を供給する工程をさらに含み、上記第1の基板回転工程、第2の基板回転工程および第3の基板回転工程の期間中には、基板に処理液が供給されず、基板の回転によって処理液を振り切る乾燥処理が行われることを特徴とする請求項1ないし3のいずれかに記載の基板処理方法である。

この発明によれば、第1の基板回転工程と第3の基板回転工程とでは、基板挾持位置が変更されるから、基板挾持位置において処理液が残留することがなく、基板表面の全域を良好に乾燥させることができる。

## 【0017】

請求項7記載の発明は、基板（W）を回転させつつ基板に処理液を供給して基板を処理する基板処理装置であって、少なくとも2つの挾持部材（F1, F2, F3）を含む第1の挾持部材群と、この第1の挾持部材群とは別に設けられ、少

なくとも2つの挟持部材（S1, S2, S3）を含む第2の挟持部材群とを備えた基板保持手段（1）と、この基板保持手段を回転させる回転駆動手段（2）と、上記第1の挟持部材群を駆動する第1挟持部材駆動手段（FT1, 61, M1）と、上記第2の挟持部材群を駆動する第2挟持部材駆動手段（FT2, 62, M2）と、上記回転駆動手段、第1挟持部材駆動手段および第2挟持部材駆動手段を制御し、上記第1の挟持部材群によって基板を挟持しつつ、上記基板保持手段を回転させる第1の基板回転工程を実行し、この第1の基板回転工程の後に、上記第1の挟持部材群による基板の挟持を継続したまま、上記第2の挟持部材群によって基板を挟持しつつ、上記基板保持手段を回転させる第2の基板回転工程を実行し、この第2の基板回転工程の後に、上記第1の挟持部材群による基板の挟持を解除し、上記第2の挟持部材群によって基板を挟持しつつ、上記基板保持手段を回転させる第3の基板回転工程を実行する制御手段（100）とを含むことを特徴とする基板処理装置である。

## 【0018】

この構成により、請求項1記載の発明と同様な効果を達成できる。

## 【0019】

## 【発明の実施の形態】

以下では、この発明の実施の形態を、添付図面を参照して詳細に説明する。

図1は、この発明の一実施形態に係る基板処理装置の構成を説明するための図解図である。この基板処理装置は、ほぼ円形の基板である半導体ウエハ（以下、単に「ウエハ」という。）Wの裏面に形成された薄膜とウエハWの表面の周縁部および端面に形成されている薄膜を同時に除去することができるものである。この基板処理装置は、ウエハWをその裏面を下方に向けてほぼ水平に保持するとともに、この保持したウエハWのほぼ中心を通る鉛直軸線回りに回転するスピナチャック1を処理カップ（図示せず）の中に備えている。

## 【0020】

スピナチャック1は、回転駆動機構としてのモータ2の駆動軸である回転軸に結合されて回転されるようになっている。この回転軸は、中空軸とされていて、その内部には、純水またはエッチング液を供給することができる処理液供給管3

が挿通されている。この処理液供給管3には、スピニチャック1に保持されたウエハWの下面中央に近接した位置に吐出口を有する中心軸ノズル（固定ノズル）が結合されており、この中心軸ノズルの吐出口から、ウエハWの下面に向けて、純水またはエッティング液を供給できる。

## 【0021】

処理液供給管3には、純水供給源に接続された純水供給バルブ4またはエッティング液供給源に接続されたエッティング液供給バルブ5を介して、純水またはエッティング液が所要のタイミングで供給されるようになっている。

エッティング液には、ウエハWの表面（上面または下面）から除去しようとする薄膜の種類に応じた種類のものが適用される。たとえば、ウエハWの下面等から銅薄膜等の金属膜を除去するときには、たとえば、塩酸と過酸化水素水との混合液、フッ酸と過酸化水素水との混合液、またはフッ酸と硝酸との混合液がエッティング液として用いられる。また、ポリシリコン膜、アモルファスシリコン膜またはシリコン酸化膜をウエハWから除去するときには、たとえば、フッ酸と硝酸との混合液がエッティング液として用いられる。さらに、ウエハW上の酸化膜を除去するときには、たとえば、希フッ酸がエッティング液として用いられる。

## 【0022】

なお、図示はしないが、ウエハWの上面に向けて純水やエッティング液を供給するために、ウエハWの上方とウエハWの上方から外れた位置との間で往復移動可能なスキャンノズルがさらに備えられていてもよい。このスキャンノズルは、ウエハWの上面全面に対して処理を行うような場合に用いられる。

スピニチャック1の上方には、スピニチャック1に保持されたウエハWに対向する円盤状の遮断板6が水平に設けられている。この遮断板6は、ウエハWの上面のほぼ全域を覆うことができる大きさに形成されていて、昇降駆動機構7に結合されたアーム8の先端付近に、鉛直軸回りの回転が可能であるように取り付けられている。

## 【0023】

昇降駆動機構7によって、遮断板6をスピニチャック1に対して昇降させることができる。また、遮断板6は、回転駆動機構9によって、スピニチャック1の

回転軸線と同一回転軸線上で回転させることができるようになっており、また、不活性ガスとしての窒素ガスを、遮断板6とウエハWとの間の空間に吐出することができるようになっている。窒素ガスは、窒素ガス供給バルブ10から、窒素ガス供給管11を介して、遮断板6の下面中央付近に設けられた窒素ガス吐出口（図示せず）へと導かれるようになっている。また、必要に応じて、遮断板6の中央下面に設けたノズルから、純水供給バルブ12からの純水やその他の処理液をウエハWの上面に供給することができる。

## 【0024】

図2は、スピニチャック1の平面図である。スピニチャック1は、円盤状のスピニベース21を備え、このスピニベース21の上面には、その周縁部にほぼ等角度間隔で複数本（この実施形態では6本）の挟持部材F1～F3, S1～S3が配置されている。これらのうち、周方向に沿って1つ置きに配置された3つの挟持部材F1～F3は、第1挟持部材群を構成していて、これらは連動してウエハWを挟持し、またその挟持を解除するように動作する。残る3つの挟持部材S1～S3は、第2挟持部材群を構成しており、これらは連動してウエハWを挟持し、またその挟持を解除するように動作する。

## 【0025】

第1挟持部材群を構成する挟持部材F1～F3と、第2挟持部材群を構成する挟持部材S1～S3とは、互いに独立して動作可能である。すなわち、挟持部材F1～F3によって、ウエハWをほぼ120度ずつの角度間隔の端面位置で挟持しているときに、挟持部材S1～S3によるウエハWの挟持を解除しておくことができる。また、挟持部材F1～F3によるウエハWの挟持を解除している状態で、挟持部材S1～S3によって、ウエハWをほぼ120度の角度間隔の端面位置で3箇所において当接させ、ウエハWを挟持することができる。さらには、挟持部材F1～F3およびS1～S3のすべてによって、ウエハWを挟持することができ、この場合には、ほぼ60度の角度間隔の6箇所の端面位置においてウエハWを挟持することができる。

## 【0026】

図3は、スピニベース21内に備えられた動作変換機構の配置を説明するため

の平面図である。スピナーベース21には、挟持部材F1, F2, F3を連動して作動させるための第1動作変換機構FT1と、挟持部材S1, S2, S3を連動して作動させるための第2動作変換機構FT2とが設けられている。第1動作変換機構FT1は、挟持部材F1, F2, F3をそれぞれ作動させるためのリンク機構31, 32, 33と、これらのリンク機構31～33を連動させるための第1連動リング34とを備えている。同様に、第2動作変換機構FT2は、挟持部材S1, S2, S3をそれぞれ作動させるためのリンク機構41, 42, 43と、これらのリンク機構41～43を連動させるための第2連動リング44とを備えている。

## 【0027】

第1連動リング34および第2連動リング44は、スピナーベース21の回転軸線に対して同心に配置されたほぼ円環状の部材であり、第2連動リング44は、第1連動リング34よりも外側に配置されている。これらの第1および第2連動リング34, 44は、スピナーベース21の回転軸線に沿って昇降可能となっており、第1連動リング34を昇降させることによって、挟持部材F1～F3を作動させることができ、第2連動リング44を昇降させることによって、挟持部材S1～S3を作動させることができる。

## 【0028】

図4は、スピナーチャック1に関する構成を説明するための断面図である（図5のI-V—I-V線断面）。スピナーベース21は、上板22と下板23とをボルトで固定して構成されており、上板22と下板23との間に第1および第2動作変換機構FT1, FT2を収容する収容空間が形成されている。上板22および下板23の中央部には、スピナーベース21を貫通する貫通孔24が形成されている。この貫通孔24を通り、さらに、スピナーチャック1の回転軸25を挿通するように、処理液供給管3が配置されている。この処理液供給管3の上端には、スピナーチャック1に保持されたウエハWの下面中央に対向する吐出口26aを有する中心軸ノズル26が固定されている。

## 【0029】

回転軸25はモータ2の駆動軸と一体化しており、モータ2を貫通して設けら

れている。モータ2を包囲するようにケーシング27が配置されており、このケーシング27は、さらに、筒状のカバー部材28によって包囲されている。カバー部材28の上端はスピナベース21の下面近傍にまで及んでおり、その上端付近の内面にはシール機構29が配置されている。このシール機構29はスピナベース21の下面に固定されたシール部材30に接するようになっており、これにより、シール機構29と回転軸25との間には、外部雰囲気から遮断された機構部収容空間50が形成されている。

## 【0030】

機構部収容空間50内において、ケーシング27の上蓋部27a上には、回転軸25を取り囲むほぼ円環状のギヤケース51が取り付けられている。ギヤケース51上には、図5の平面図に示すように、第1モータM1および第2モータM2が、回転軸25に対して対称な位置に固定されている。

ギヤケース51の内部には、図4に示されているように、その内壁面の内周側および外周側にそれぞれ軸受け52、53が圧入されている。軸受け52、53は回転軸25に対して同軸に配置されている。内側の軸受け52の回転側リングには、回転軸25を包囲するリング状の第1ギヤ54が固定されており、外側の軸受け53の回転側リングには回転軸25を包囲するリング状の第2ギヤ55が固定されている。したがって、ギヤケース51内において、第1ギヤ54および第2ギヤ55は回転軸25に対して同軸的に回転可能であり、第2ギヤ55は第1ギヤ54よりも外側に位置している。第1ギヤ54は、外周側にギヤ歯を有し、第2ギヤ55は、内周側にギヤ歯を有している。

## 【0031】

第1モータM1の駆動軸に固定されたピニオン56は、第1ギヤ54と第2ギヤ55との間に入り込み、内側に配置された第1ギヤ54に噛合している。同様に、図5に示されているとおり、第2モータM2の駆動軸に固定されたピニオン57は、第1ギヤ54と第2ギヤ55との間に位置し、外側に配置された第2ギヤ55に噛合している。

ギヤケース51上にはさらに、モータM1、M2を回避した位置に、一対の第1ボールねじ機構61、61が回転軸25を挟んで対向する位置（すなわち、回

軸25の側方)に配置されている。さらに、ギヤケース51上には、モータM1, M2および第1ボールねじ機構61, 61を回避した位置に、他の一対の第2ボールねじ機構62, 62が、回転軸25を挟んで対向するように位置(すなわち、回転軸25の側方)に配置されている。

## 【0032】

第1ボールねじ機構61, 61は、図4に示されているように、回転軸25と平行に配置されたねじ軸63と、このねじ軸63に螺合するボールナット64とを備えている。ねじ軸63は、ギヤケース51の上蓋部に軸受け部65を介して取り付けられており、その下端は、ギヤケース51の内部に及んでいる。このねじ軸63の下端には、ギヤ66が固定されており、このギヤ66は第1ギヤ54と第2ギヤ55との間に入り込み、内側に配置された第1ギヤ54に噛合している。

## 【0033】

一方、ボールナット64には第1固定側駆動力伝達部材68が取り付けられている。この第1固定側駆動力伝達部材68は、回転軸25を取り囲む環状の部材であって、その内周面には、回転軸25を取り囲むように設けられた第1軸受け71の固定側リング71fが固定されている。第1軸受け71の回転側リング71rは固定側リング71fよりも回転軸25に対して内方側に配置されている。この回転側リング71rは、回転軸25を取り囲む環状の第1回転側駆動力伝達部材81の外周面側に固定されている。第1回転側駆動力伝達部材81は、回転軸25の外周面に突出して設けられた案内レール91に係合している。この案内レール91は、回転軸25に平行な方向に沿って形成されており、これにより、第1回転側駆動力伝達部材81は、回転軸25に沿う方向に案内されて移動可能な状態で、回転軸25に結合されている。

## 【0034】

第1モータM1を駆動してピニオン56を回転させると、この回転は第1ギヤ54に伝達される。これによって、第1ギヤ54に噛合しているギヤ66が回転して、ボールねじ機構61, 61のねじ軸63が回転する。これによって、ボールナット64およびこれに結合された第1固定側駆動力伝達部材68が回転軸2

5に沿って昇降することになる。回転軸25とともに回転することになる第1回転側駆動力伝達部材81は、軸受け71を介して第1固定側駆動力伝達部材68に結合されているから、この第1固定側駆動力伝達部材68の昇降により、回転軸25の回転中であっても、案内レール91に沿って昇降されることになる。

## 【0035】

図6に示すように、第1ボールねじ機構61, 61によって昇降されるリング状の第1固定側駆動力伝達部材68の外方には、別のリング状の第2固定側駆動力伝達部材78が配置されている。第1固定側駆動力伝達部材68には、一対の第1ボールねじ機構61, 61のボールナット64に対応する位置に半径方向外方に突出した一対の突出部69, 69が形成されており、さらに、これらの突出部69, 69とは周方向に沿ってずれた位置に別の一対の突出部70, 70が形成されている。この一対の突出部70, 70には、回転軸25に沿う方向に延びるガイド軸67, 67が結合されている。このガイド軸67, 67は、回転軸25に沿う鉛直方向に沿って案内されるようになっており、これによって、第1固定側駆動力伝達部材68は、水平姿勢を保持しつつ回転軸25に沿って昇降することになる。

## 【0036】

一方、リング状の第2固定側駆動力伝達部材78は、第2ボールねじ機構62, 62に対応する位置に、半径方向内方に突出した一対の突出部79, 79を有している。第2ボールねじ機構62, 62は、上記第1ボールねじ機構61と同様な構成を有しているが、そのねじ軸の下端に設けられたギヤは、ギヤケース51内の第1ギヤ54と第2ギヤ55との間において、第2ギヤ55に内側から噛合している。したがって、同じく第2ギヤ55に噛合しているピニオン57を第2モータM2によって駆動すれば、第2ボールねじ機構62, 62のボールナットが昇降することになる。このボールナットが、第2固定側駆動力伝達部材78の突出部79, 79に結合されている。

## 【0037】

第2固定側駆動力伝達部材78において、突出部79, 79に対して周方向にずれた位置には、別の一対の突出部80, 80が、半径方向内方に突出した状態

で設けられている。これらの突出部80, 80には、ガイド軸77, 77がそれぞれ結合されている。これらのガイド軸77, 77は、回転軸25に沿う鉛直方向に沿って案内されるようになっている。これによって、第2固定側駆動力伝達部材78は、水平姿勢を保ちながら、回転軸25に沿う鉛直方向に昇降することになる。

## 【0038】

図4に示すように、第2固定側駆動力伝達部材78の外周面には、回転軸25を取り囲むように設けられた第2軸受け72の固定側リング72fが固定されている。この第2軸受け72の回転側リング72rは、回転軸25を取り囲むリング状の第2回転側駆動力伝達部材82の内周面に固定されている。第2回転側駆動力伝達部材82の上面には、案内ピン92が回転軸25に沿う鉛直上方に向けて植設されている。

## 【0039】

第2ボールねじ機構62, 62のナットとともに第2固定側駆動力伝達部材78が昇降するとき、第2軸受け72を介して結合された第2回転側駆動力伝達部材82も同時に昇降する。後述するとおり、第2回転側駆動力伝達部材82はスピンドルベース21とともに（すなわち回転軸25とともに）回転されるが、この回転中であっても、第2ボールねじ機構62からの駆動力を得て、昇降が可能である。

## 【0040】

図7は第1動作変換機構FT1を構成するリンク機構31の構成を説明するための斜視図である。挟持部材F1は、鉛直方向に回転可能な軸35の上端に固定されており、平面視においてほぼ楔形状の板状部95において軸35の回転軸線から離れた位置にウエハWの端面に基板挟持ピンに対応する当接部96を立設して構成されている。板状部95の回転中には、ウエハ支持部95aが突設されている。このウエハ支持部95aは、ウエハWの下面において周縁部から微少距離だけ内方に入り込んだ位置に対応する位置に設けられており、ウエハWの下面の周縁部を下方から支持する。

## 【0041】

軸35には、挿持部材F1よりも下方において側方に突出したレバー36が固定されており、このレバー36の先端には鉛直上方に延びるピン36aが立設されている。リンク機構31は、このレバー36と、レバー36に係合する長穴37aを有する揺動板37と、この揺動板37に結合されたクランク部材38と、このクランク部材38の軸部38aを回転自在に軸支する軸受け部39aを有するレバー39と、このレバー39に結合されたクランク部材40と、このクランク部材40の一方の軸部40aを回転自在に支持する軸受け部材45と、クランク部材40の他方の軸部40bと係合する長穴46aを有する昇降部材46とを有している。この昇降部材46の下端は、第1連動リング34の上面に結合されている。第1連動リング34は、第1回転側駆動力伝達部材81の外周側の肩部81aと掛け合う位置に配置されている。

#### 【0042】

図4に示すように、第1連動リング34の上面側には、等角度間隔で複数本（この実施形態では3本）のガイド軸47が回転軸25に沿う鉛直上方に向かって立設されている。このガイド軸47は、スピナース21の下板23を貫通し、スピナース21内に設けられたブッシュ48によって、昇降可能に保持されている。

したがって、第1連動リング34は、第1回転側駆動力伝達部材81とともに、水平姿勢を維持しつつ、回転軸25に沿って昇降することになる。これに伴い、昇降部材46が昇降すると、クランク部材40が軸受け部材45に支持された軸部40aを中心に回動することになる。昇降部材46に形成された長穴46aは、水平方向に延びており、これにより、昇降部材46の昇降運動は、クランク部材40の回動へとスムーズに変換される。

#### 【0043】

クランク部材40の回動により、レバー39が揺動し、その軸受け部39aに支持されたクランク部材38が平面視においてスピナース21の周方向に沿って移動する。揺動板37に形成された長穴37aは、スピナース21の半径方向に沿って長く形成されていて、この長穴37aに鉛直方向に沿ってピン36aが係合しているため、揺動板37は、水平姿勢を保持しつつ、スピナース21

に対して若干上下動しながら揺動することになる。この揺動板37の揺動に伴い、ピン36aがスピナース21の周方向に沿って変位するから、これにより、レバー36が軸35を介して挟持部材F1の回動を引き起す。このようにして、リンク機構31は、第1回転側駆動力伝達部材81の昇降運動を、挟持部材F1の回動運動へと変換する。

## 【0044】

リンク機構32、33の構成は、リンク機構31の構成と同様であり、これらは、第1連動リング34の働きにより、連動して動作する。

挟持部材S1、S2、S3に対応するリンク機構41、42、43の構成も、リンク機構31とほぼ同様であるので、その説明を省略する。ただし、第2連動リング44は第1連動リング34よりもスピナース21の半径方向外方側に位置しているから、クランク部材40の軸部40aはリンク機構31の場合よりも短くなっている、それに応じて、軸受け部材45の構成が若干異なっている。なお、図3において、49は、第2連動リング44に立設されたガイド軸であって、第1連動リング34に立設されたガイド軸47と同様な機能を有し、かつ、このガイド軸47と同様に、スピナース21に対して昇降可能に結合されている。

## 【0045】

図4に示されているとおり、リンク機構31、32、33の昇降部材46には、スピナース21の下板23の下面と第1連動リング34の上面との間に圧縮コイルばね58が巻装されている。これにより、第1連動リング34は、下方に向かって付勢されており、その結果として、挟持部材F1は当接部96がスピナース21の半径方向内方に向かう閉方向へと付勢されている。

さらに、リンク機構41、42、43についても同様に、昇降部材46には、スピナース21の下板23の下面と第2連動リング44の上面との間に圧縮コイルばね59が巻装されている。したがって、挟持部材F1、F2、F3、S1、S2、S3は、当接部96がスピナース21の半径方向内方へと向かう閉方向に向かって付勢されている。よって、第1および第2ボールねじ機構61、62のボールナット64が十分に下方にあれば、ウエハWは圧縮コイルばね58、

59のばね力によって、挟持部材F1～F3, S1～S3によって挟持されることになる。このように圧縮コイルばね58, 59の弾性力をを利用してウエハWを弾性的に挟持する構成であるので、ウエハWの破損が生じにくいという利点がある。

## 【0046】

挟持部材F1～F3, S1～S3によるウエハWの挟持状態を検出するために、図3に示すように、第1運動リング34および第2運動リング44の高さをそれぞれ検出するセンサ部97, 98が設けられている。センサ部97, 98は、たとえば、それぞれ3つのセンサを有しており、挟持部材F1～F3, S1～S3の当接部96が、ウエハWの端面から退避した状態に対応する第1の高さと、挟持部材F1～F3, S1～S3がウエハWの端面に当接してこのウエハWを挟持している状態に対応する第2の高さと、スピナース21上にウエハWが存在せず、挟持部材F1～F3, S1～S3の当接部96がウエハWの端面位置よりもスピナース21の半径方向内方側に入り込んだ位置に対応する第3の高さにおいて、第1運動リング34および第2運動リング44をそれぞれ検出するように配置されている。第1の高さが最も高く、第2の高さが次いで高く、第3の高さが最も低い。

## 【0047】

センサ部97, 98の出力に基づき、挟持部材F1～F3, S1～S3によるウエハWの挟持状態、その挟持の解除状態、およびウエハWが存在しない状態を検出することができる。

なお、第1および第2運動リング34, 44と第1および第2ボールねじ機構61, 62のボールナット64の昇降とが連動していることを確認するために、第1および第2固定側駆動力伝達部材68, 78の高さを検出するセンサを別途設けてもよい。

## 【0048】

図8は、第2運動リング44と、リンク機構41, 42, 43の昇降部材46との結合部付近の構成を示す分解斜視図である。第2運動リング44の上面には、120度間隔で3本の昇降部材46が立設されている。また、第2運動リング

44の上面において昇降部材46とはずれた位置に、段付きの貫通孔94が180度間隔で2箇所形成されており、この貫通孔94に、ブッシュ93がはめ込まれるようになっている。このブッシュ93に、第2回転側駆動力伝達部材82の上面に立設された案内ピン92が挿通するようになっている。この案内ピン92は、その下端のねじ部92aを第2回転側駆動力伝達部材82の上面に形成されたねじ孔82aに螺合させることにより、この第2回転側駆動力伝達部材82に固定されている。

## 【0049】

このようにして、案内ピン92がブッシュ93に係合することにより、第2回転側駆動力伝達部材82と第2連動リング44および昇降部材46（ただし、リンク機構41, 42, 43に対応するもの）との相対回転が規制されている。

よって、第2ボールねじ機構62によって、第2固定側駆動力伝達部材78が昇降されると、昇降部材46、第2連動リング44および第2回転側駆動力伝達部材82は、スピンドル21とともに回転中であっても、それらの間の相対回転を生じることなく、回転軸25の方向に沿って昇降移動することになる。

## 【0050】

図9は、この基板処理装置の電気的構成を説明するためのブロック図である。マイクロコンピュータ等を含む制御部100は、上記の第1および第2モータM1, M2を制御し、さらに、スピンドル1を回転させるためのモータ2、回転駆動機構9、昇降駆動機構7を制御する。さらに、制御部100は、窒素ガス供給バルブ10、純水供給バルブ12、純水供給バルブ4およびエッティング液供給バルブ5の開閉を制御する。

## 【0051】

図示しない基板搬送ロボットによってウェハWがスピンドル1に受け渡されるとき、制御部100は、モータMを停止状態に制御し、回転駆動機構9を停止状態に制御し、さらに昇降駆動機構7を遮断板6がスピンドル1の上方の退避位置に退避した状態となるように制御する。さらに、制御部100は、バルブ10, 12, 4, 5をいずれも閉状態に制御する。

また、制御部100は、第1および第2連動リング34, 44がいずれも上昇

位置（上記第1の高さ）となるように第1および第2モータM1, M2を制御する。これにより、挟持部材F1～F3, S1～S3は、いずれも、当接部96がスピナーベース21の半径方向外方側に退避した開状態とされる。この状態で、基板搬送口ボットは、挟持部材F1～F3, S1～S3の板状部95のウエハ支持部95aに載置する。

## 【0052】

この状態から、制御部100は、たとえば第1モータM1を制御することにより、第1ボールねじ機構61を駆動し、ボールナット64を下降させる。これにより、第1回転側駆動力伝達部材81が下降するから、第1連動リング34が下降して、昇降部材46が圧縮コイルばね58からのはね力および重力を受けて下降する。その結果、挟持部材F1～F3の回動が生じ、それらの当接部96がウエハWの端面に当接して、挟持部材F1～F3によって、ウエハWが挟持されることになる。このとき、電動モータM2は駆動されないので、挟持部材S1～S3は開放状態（当接部96がウエハWの端面から退避した状態）となっている。

## 【0053】

その後、制御部100は、モータ2を付勢してスピナーチャック1を回転させる（第1の基板回転工程）。これとともに、昇降駆動機構7を制御して遮断板6を下降させてウエハWの近傍の高さまで導いた後に、回転駆動機構9を付勢し、遮断板6をスピナーチャック1と同期回転させる。

その後、制御部100は、エッティング液供給バルブ5、窒素ガス供給バルブ10を開放する。これによって、中心軸ノズル26からウエハWの下面の中央に向けてエッティング液が供給される（処理液供給工程、エッティング液供給工程）。このエッティング液は、ウエハWの下面を伝って半径方向外方側へと導かれ、ウエハWの端面を伝って上面側へと回り込む。この回り込み量は、遮断板6の中央から吹き出される窒素ガスによって規制されることになる。その結果、ウエハWの裏面全面をエッティング処理することができるとともに、ウエハWの端面の不要物をエッティング除去でき、さらにウエハWの上面の周縁部における不要物をエッティング除去することができる。

## 【0054】

このエッティング処理の期間の途中で、制御部100は、スピニチャック1の回転を継続したままで、電動モータMを駆動して第2運動リング44を下降させる。すなわち、ボールねじ機構62のボールナット64が下降し、それに伴い、圧縮コイルばね59によるばね力および重力によって第2運動リング44が下降する。これに伴って、昇降部材46（リンク機構41, 42, 43に対応するもの）が下降するから、第2動作変換機構FT2の働きにより、挟持部材S1～S3の回動が生じる。そして、挟持部材S1～S3は、それらの当接部96がウエハWの端面に当接し、このウエハWを挟持した挟持状態（中間状態）となる。このときには、挟持部材F1～F3による基板の挟持が継続しているので、6個の挟持部材F1～F3, S1～S3のすべてによりウエハWが挟持されることになる（第2の基板回転工程）。

## 【0055】

この状態から、制御部100は、スピニチャック1の回転を継続したままで、さらに電動モータM1を制御する。すなわち、ボールねじ機構61のボールナット64が上昇し、これに伴って第1運動リング34が圧縮コイルばね58のばね力に抗して上昇させられる。その結果、第1動作変換機構FT1の働きにより、挟持部材F1～F3の回動が生じ、それらの当接部96がウエハWの端面から退避する。こうして、挟持部材F1～F3の挟持状態が開放される（第3の基板回転工程）。したがって、その後は、挟持部材S1～S3によってウエハWが挟持された状態、でウエハWの回転が継続されることになる。

## 【0056】

このようにして、スピニチャック1を回転させている途中で、その回転を停止させることなく、挟持部材F1～F3によりウエハWを挟持した第1挟持状態から、挟持部材F1～F3, S1～S3のすべてによりウエハWを挟持した中間状態を経て、挟持部材S1～S3によりウエハWを挟持した第2挟持状態へと移行させることができる。こうして、ウエハWにエッティング液を供給している処理中において、ウエハWの端面における挟持位置を変更することができるので、生産性の低下を招くことなく、ウエハWの周縁部および端面をくまなく良好に処理することができる。

## 【0057】

しかも、挟持部材F1～F3によりウエハWを挟持した第1挟持状態から挟持部材S1～S3によりウエハWを挟持する第2挟持状態に移行する過程で、すべての挟持部材F1～F3, S1～S3によってウエハWを挟持する中間状態を経ることとしているから、ウエハWの挟持位置の切り換えの際であっても、基板滑りを生じることがほとんどなく、よって、パーティクルが発生することがほとんどない。またさらには、ウエハWの挟持位置の切り換えの際であってもウエハWを確実に保持できるので、万が一にもウエハWがスピンチャック1から飛び出してしまうなどといったことが生じることがない。

## 【0058】

エッティング液によりウエハWを処理した後には、制御部100はエッティング液供給バルブ5を閉じて、純水供給バルブ4, 12を開く。これにより、ウエハWの上下面に純水が供給され、純水リノス処理が行われる。この純水リノス処理中にも、上述と同様にして、挟持部材F1～F3と挟持部材S1～S3によるウエハWの持ち替えが行われれば、ウエハWの全表面を均一にかつ良好にリノス処理することができる。

## 【0059】

その後、制御部100は、純水供給バルブ4, 12を閉じると共に、モータ2を制御して、スピンチャック1を高速回転させる。これによって、ウエハWの上下面の水分が振り切られ、乾燥処理が行われる。この乾燥処理中にも、上述の場合と同様にして、スピンチャック1の回転を維持したままで、挟持部材F1～F3によりウエハWを挟持し、挟持部材S1～S3の挟持を解除した第1挟持状態（第1の基板回転工程）から、挟持部材F1～F3, S1～S3のすべてによりウエハWを挟持した中間状態（第2の基板回転工程）を経て、挟持部材F1～F3によるウエハWの挟持を解除し、挟持部材S1～S3のみでウエハWを挟持した第2挟持状態（第3の基板回転工程）へと移行させることにより、ウエハWの持ち替えが行われることが好ましい。これによって、挟持部材F1～F3, S1～S3の当接位置において水滴が残留するなどといった事態を防止することができる。

## 【0060】

挟持部材F1～F3と挟持部材S1～S3とでウエハWを持ち替える過程において、制御部100は、スピンドルチャック1の回転を等速回転に保持するようにモータ2を制御してもよいし、必要に応じて、スピンドルチャック1の回転速度を変化させるようにモータ2を制御してもよい。いずれの場合でも、上記中間状態を経てウエハWの持ち替えが行われるから、スピンドルチャック1に対するウエハWの相対回転が生じることがなく、ウエハWがスピンドルチャック1のいずれかの箇所に対して摺接することがないので、パーティクルの発生を抑制できる。

## 【0061】

なお、上記の説明では、最初に挟持部材F1～F3によってウエハWを挟持し、その後に、挟持部材S1～S3による挟持に切り換える例について説明したが、最初に挟持部材S1～S3によってウエハWを挟持し、その後に、挟持部材F1～F3による挟持に切り換えることとしてもよい。

以上、この発明の一実施形態について説明したが、この発明は他の形態で実施することもできる。たとえば、上記の実施形態では、エッチング処理中の第1～第3の基板回転工程において、終始、エッチング液がウエハWに供給されているが、少なくとも第1および第3の基板回転工程においてウエハWにエッチング液を供給すれば、ウエハWの端面および周縁部の全域を良好に処理できる。

## 【0062】

また、上記の実施形態では、モータM1、M2およびボールねじ機構61、62によって第1および第2固定側駆動力伝達部材68、78を昇降させているが、エアシリンダ等の他の駆動機構を用いて第1および第2固定側駆動力伝達部材68、78を昇降させることもできる。

また、上記の実施形態では、処理対象の基板として、半導体ウエハを例にとったが、この発明は、光ディスク等の他の円形基板のほか、液晶表示装置用ガラス基板などの角形基板に対しても適用が可能である。

## 【0063】

その他、特許請求の範囲に記載された事項の範囲で種々の設計変更を施すことが可能である。

【図面の簡単な説明】

【図1】

この発明の一実施形態に係る基板処理装置の構成を説明するための図解図である。

【図2】

上記基板処理装置に備えられたスピンドルアッセンブリの平面図である。

【図3】

上記スピンドルアッセンブリのスピンドルベース内に備えられた動作変換機構の配置を説明するための平面図である。

【図4】

スピンドルアッセンブリに関する構成を説明するための断面図である（図5のIV-IV線断面）。

【図5】

挿持部材を駆動するための駆動機構の構成を説明するための平面図である。

【図6】

上記駆動機構によって駆動される第1および第2固定側駆動力伝達部材の構成を説明するための平面図である。

【図7】

上記第1および第2固定側駆動力伝達部材から伝達される駆動力を挿持部材の動作に変換する動作変換機構の構成を説明するための斜視図である。

【図8】

動作変換機構の他の部分の構成を説明するための斜視図である。

【図9】

上記基板処理装置の電気的構成を説明するためのブロック図である。

【符号の説明】

- 1 スピンドルアッセンブリ
- 2 モータ
- 3 処理液供給管
- 4 純水供給バルブ

- 5 エッティング液供給バルブ
- 6 遮断板
- 7 昇降駆動機構
- 8 アーム
- 9 回転駆動機構
- 10 窒素ガス供給バルブ
- 11 窒素ガス供給管
- 12 純水供給バルブ
- 21 スピンベース
- 22 上板
- 23 下板
- 24 貫通孔
- 25 回転軸
- 26 中心軸ノズル
- 26a 吐出口
- 27 ケーシング
- 27a 上蓋部
- 28 カバー部材
- 29 シール機構
- 30 シール部材
- 31, 32, 33 リンク機構
- 34 第1連動リング
- 35 軸
- 35a 回転軸線
- 36 レバー
- 36a ピン
- 37 搖動板
- 37a 長穴
- 38 クランク部材

- 3 8 a 軸部
- 3 9 レバー
- 3 9 a 軸受け部
- 4 0 クランク部材
- 4 0 a 軸部
- 4 0 b 軸部
- 4 1, 4 2, 4 3 リンク機構
- 4 4 第2運動リング
- 4 5 軸受け部材
- 4 6 昇降部材
- 4 6 a 長穴
- 4 7 ガイド軸
- 4 8 ブッシュ
- 5 0 機構部収容空間
- 5 1 ギヤケース
- 5 2 軸受け
- 5 3 軸受け
- 5 4 第1ギヤ
- 5 5 第2ギヤ
- 5 6 ピニオン
- 5 7 ピニオン
- 6 1 第1ボールねじ機構
- 6 2 第2ボールねじ機構
- 6 3 ねじ軸
- 6 4 ボールナット
- 6 5 軸受け部
- 6 6 ギヤ
- 6 7 ガイド軸
- 6 8 第1固定側駆動力伝達部材

- 6 9 突出部  
 7 0 突出部  
 7 1 第1軸受け  
 7 1 f 固定側リング  
 7 1 r 回転側リング  
 7 2 第2軸受け  
 7 2 f 固定側リング  
 7 2 r 回転側リング  
 7 7 ガイド軸  
 7 8 第2固定側駆動力伝達部材  
 7 9 突出部  
 8 0 突出部  
 8 1 第1回転側駆動力伝達部材  
 8 1 a 肩部  
 8 2 第2回転側駆動力伝達部材  
 8 2 a 孔  
 8 4 貫通孔  
 9 1 案内レール  
 9 2 案内ピン  
 9 2 a ねじ部  
 9 3 ブッシュ  
 9 4 貫通孔  
 9 5 板状部  
 9 5 a ウエハ支持部  
 9 6 当接部  
 9 7 センサ部  
 F 1 挟持部材  
 F 1 ~ F 3 挾持部材  
 F T 1 第1動作変換機構

F T 2 第2動作変換機構

M モータ

M1 モータ

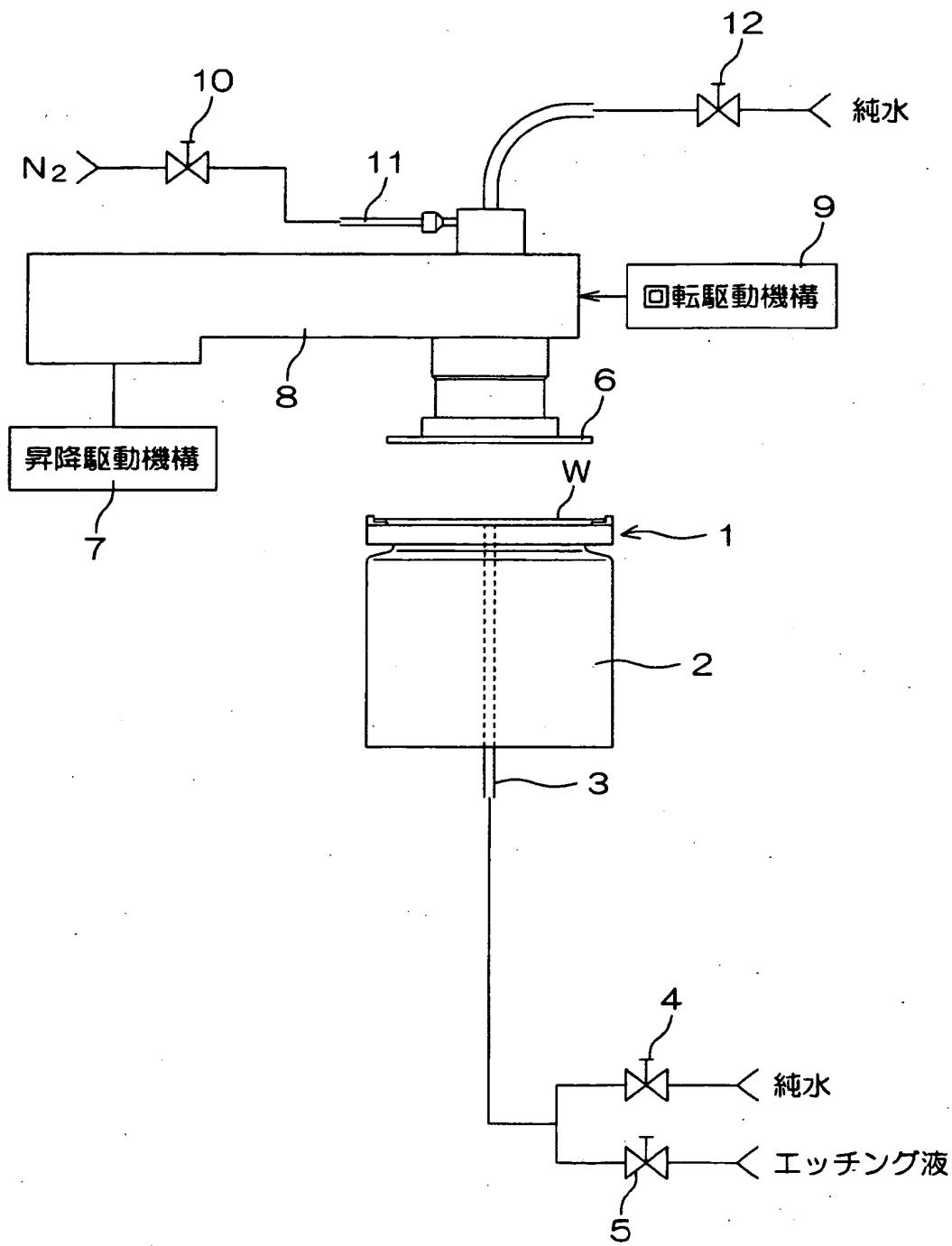
M2 モータ

S 1 ~ S 3 挾持部材

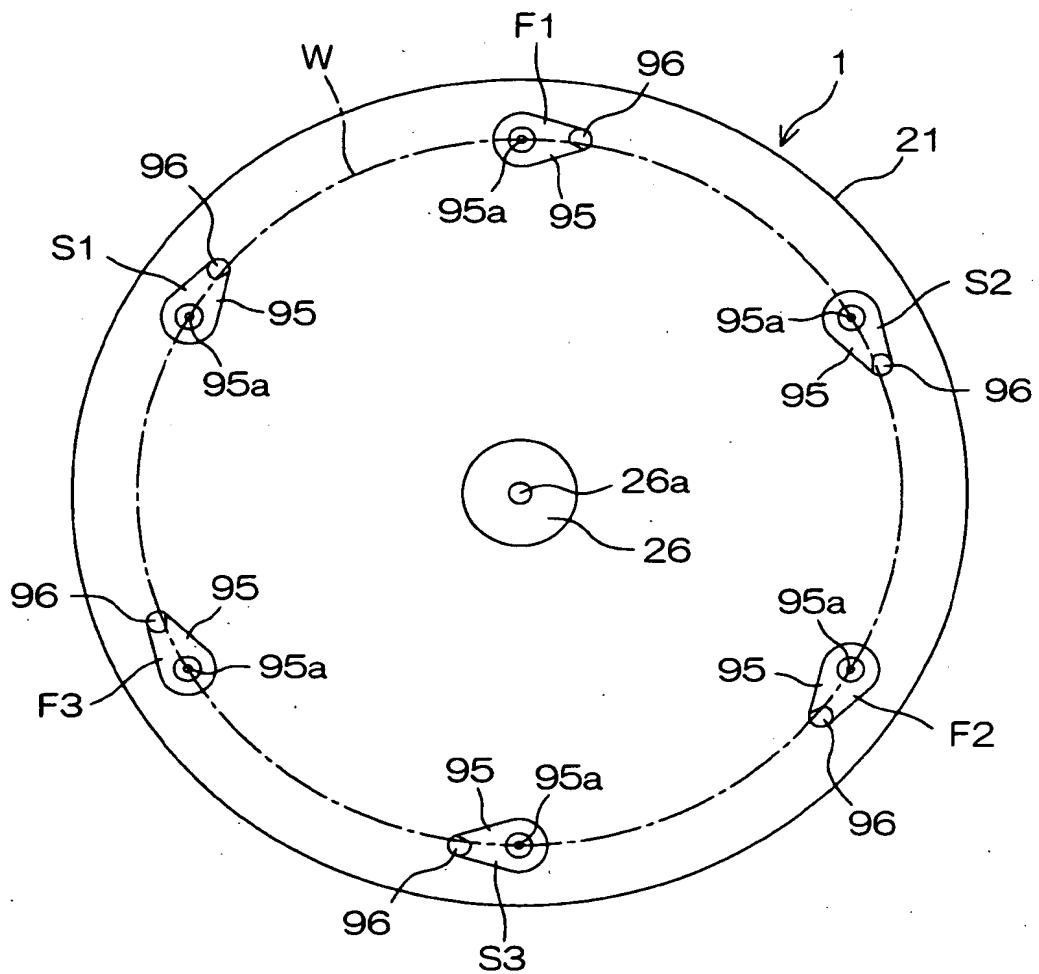
W ウエハ

【書類名】 図面

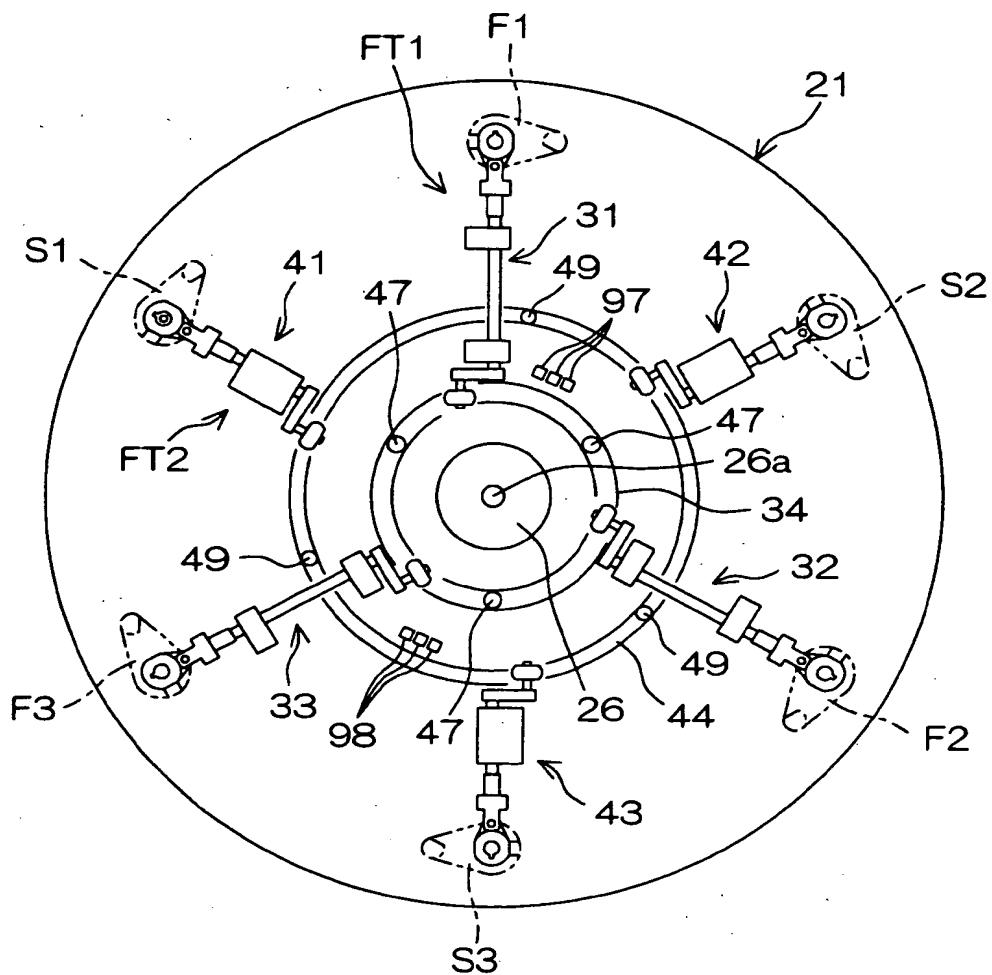
【図1】



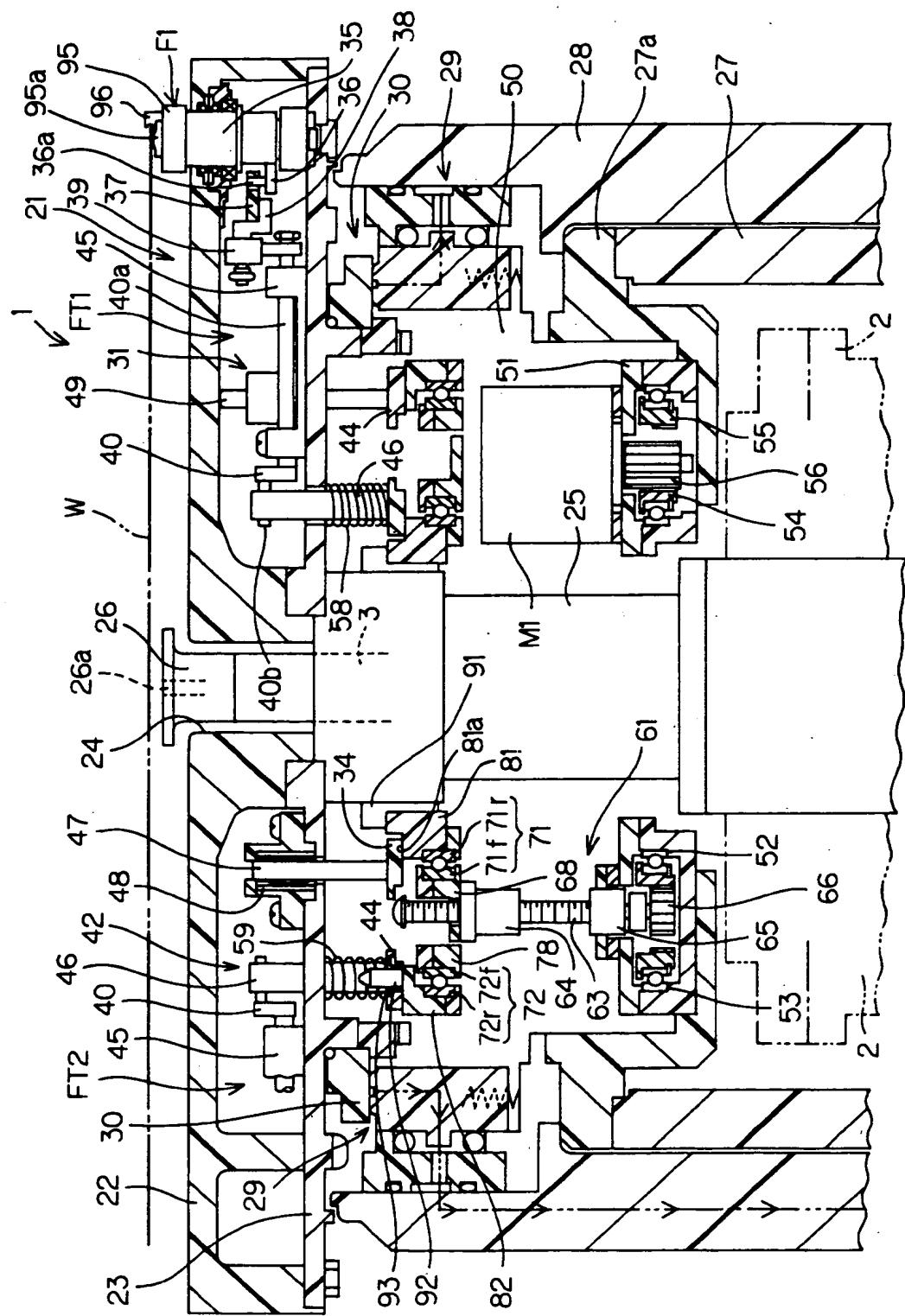
【図2】



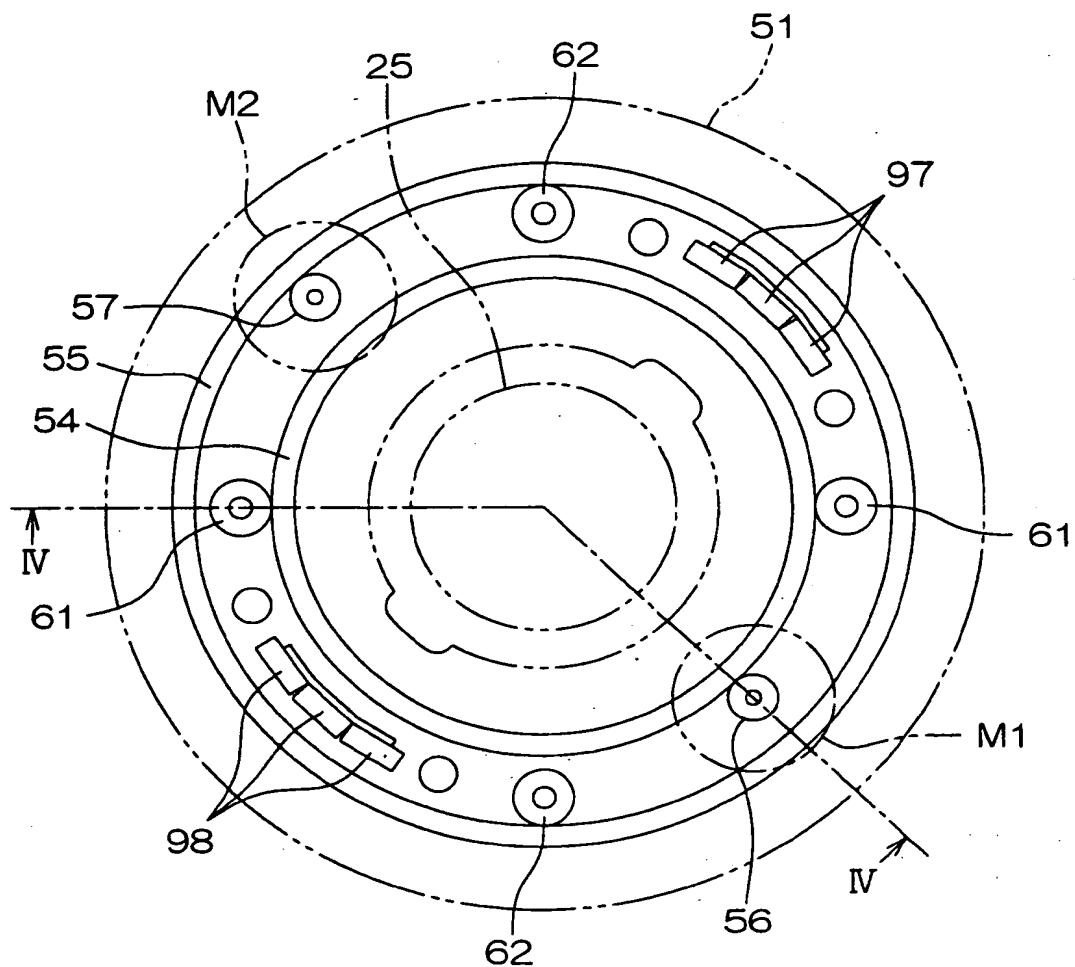
【図3】



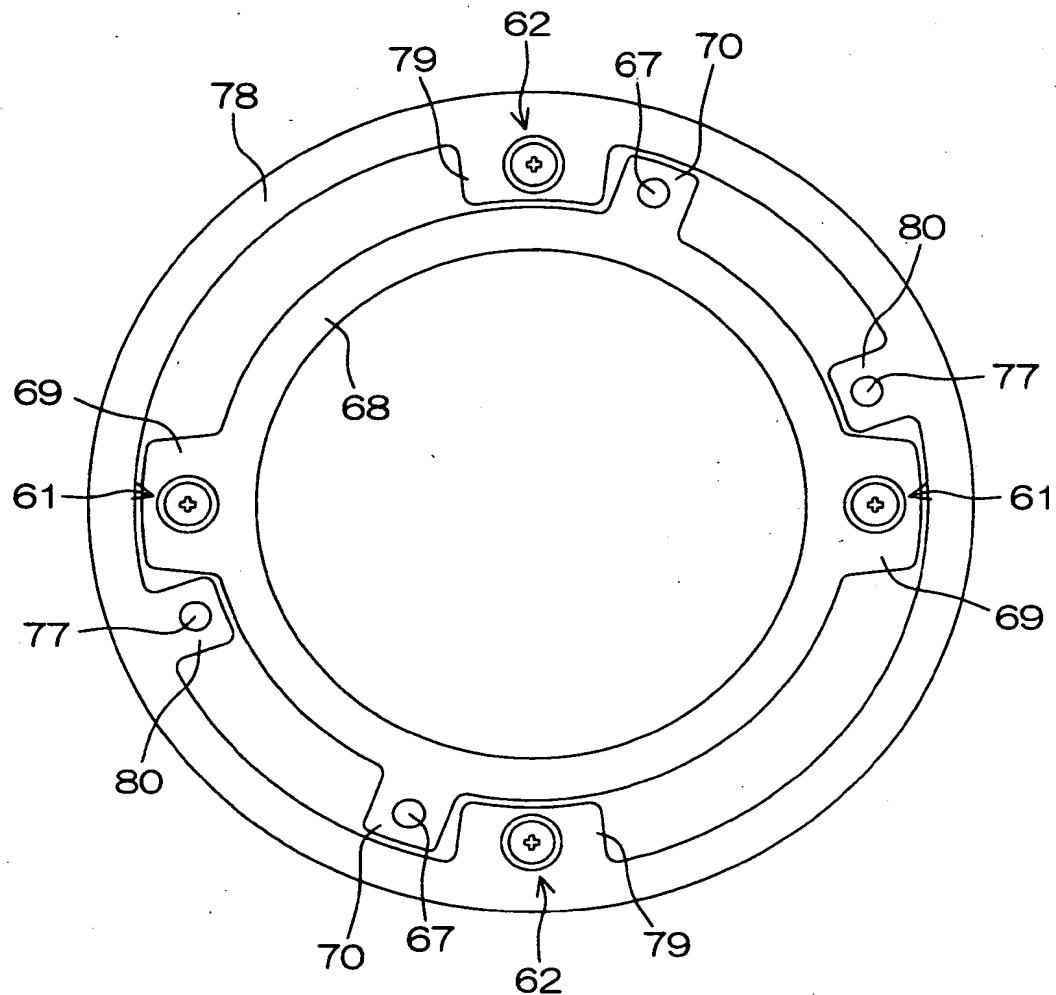
【図4】



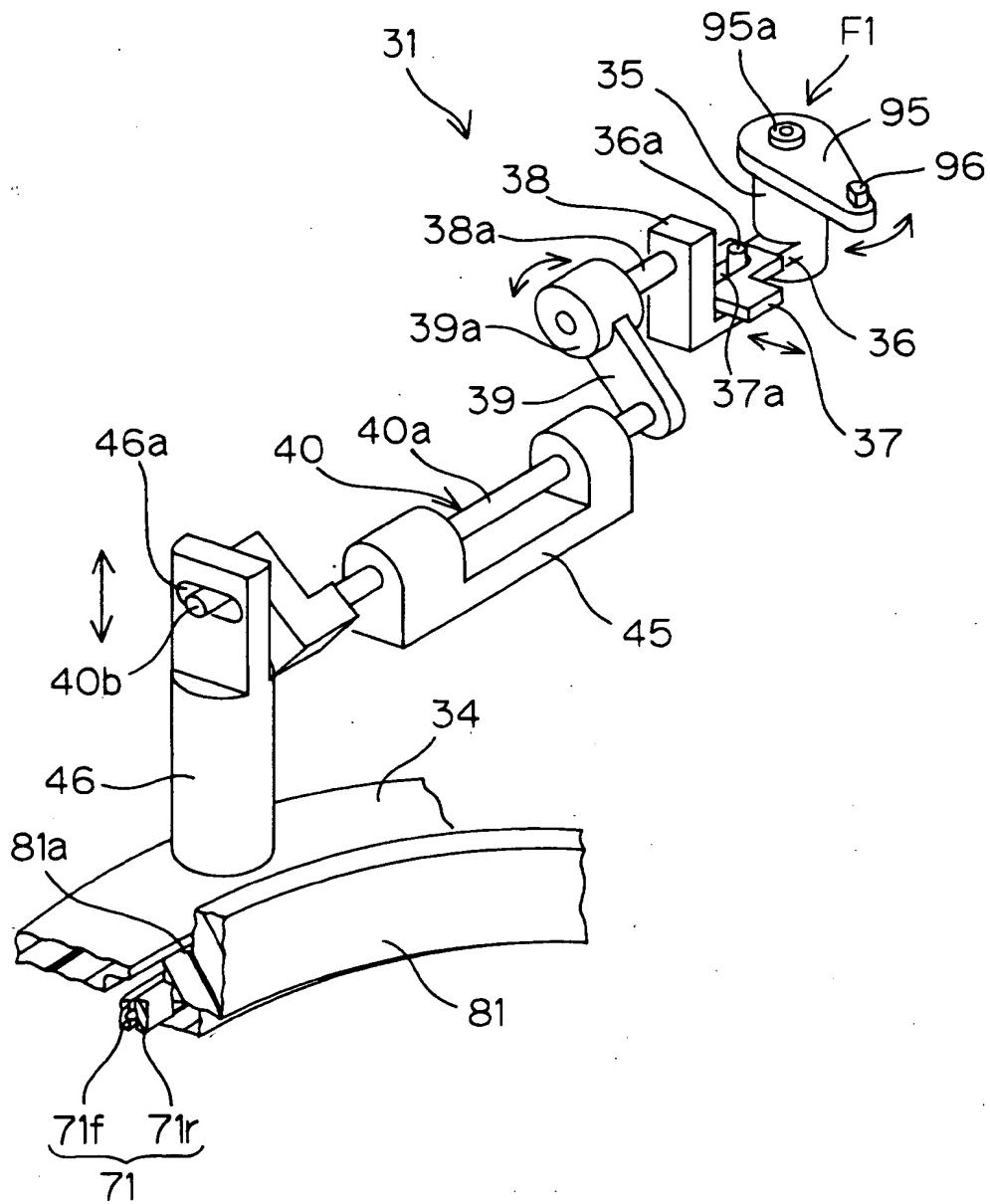
【図5】



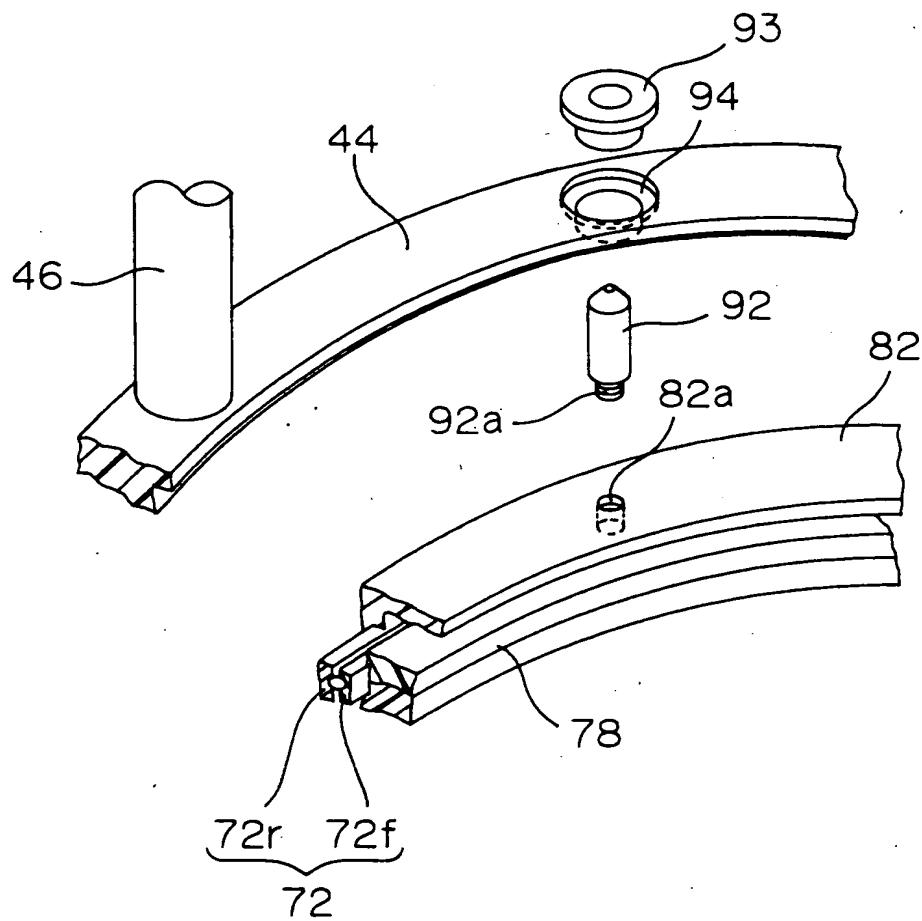
【図6】



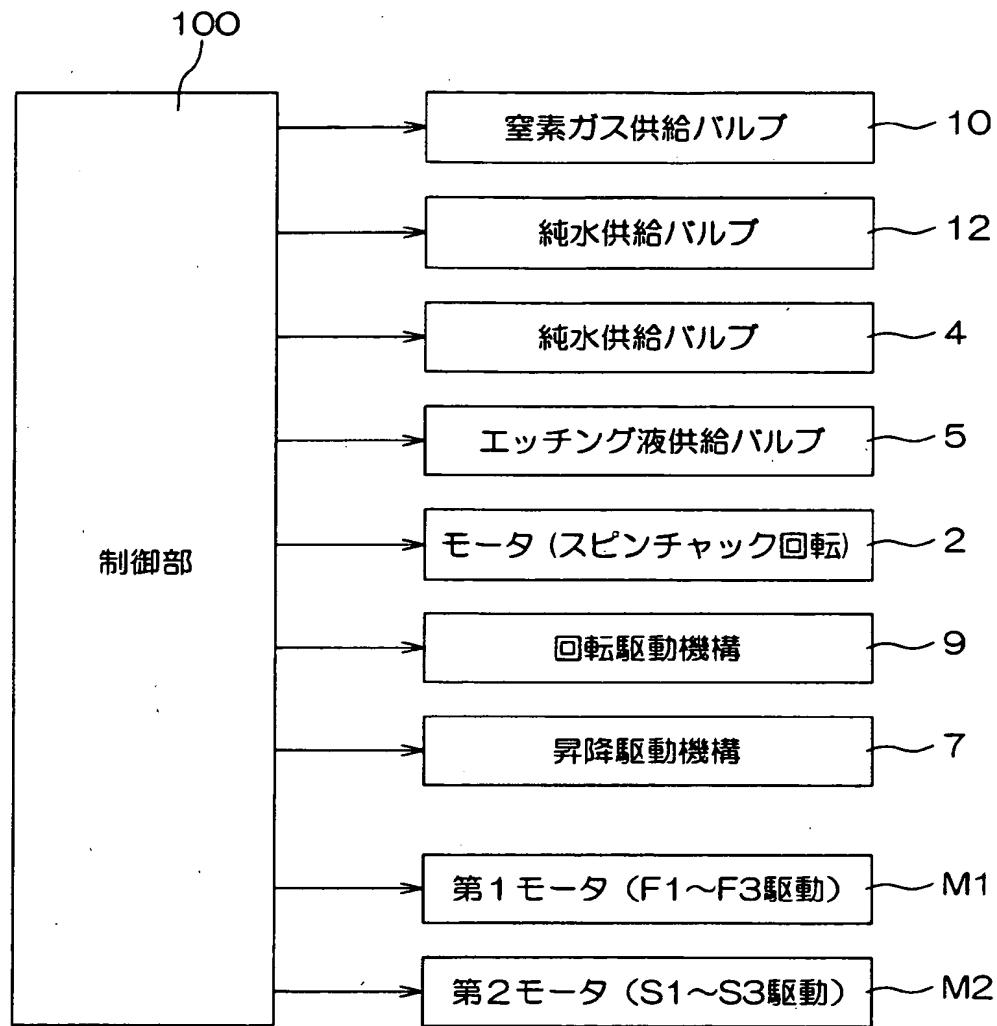
【図7】



【図8】



【図9】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 基板を回転させている間に基板の挾持位置を変化させ、しかも、パティクルの発生を抑制する。

【解決手段】 この方法は、ウエハWを回転させつつ処理液を供給して処理する方法である。この方法は、挾持部材F1, F2, F3を含む第1の挾持部材群によってウエハWを挾持しつつ、ウエハWを回転させる第1の基板回転工程と、この第1の基板回転工程の後に、上記挾持部材F1～F3によるウエハWの挾持を継続したまま、別の挾持部材S1, S2, S3を含む第2の挾持部材群によってウエハWを挾持しつつ、ウエハWを回転させる第2の基板回転工程と、この第2の基板回転工程の後に、上記挾持部材F1～F3によるウエハWの挾持を解除し、挾持部材S1～S3によってウエハWを挾持しつつ、ウエハWを回転させる第3の基板回転工程とを含む。

【選択図】 図2

【書類名】 手続補正書  
【整理番号】 106180  
【提出日】 平成14年 9月 6日  
【あて先】 特許庁長官殿  
【事件の表示】  
  【出願番号】 特願2002-218723  
【補正をする者】  
  【識別番号】 000207551  
  【氏名又は名称】 大日本スクリーン製造株式会社  
【代理人】  
  【識別番号】 100101328  
  【弁理士】  
  【氏名又は名称】 川崎 実夫  
【手続補正 1】  
  【補正対象書類名】 特許願  
  【補正対象項目名】 発明者  
  【補正方法】 変更  
  【補正の内容】  
    【発明者】  
    【住所又は居所】 京都府京都市上京区堀川通寺之内上る4丁目天神北町1  
                      番地の1 大日本スクリーン製造株式会社内  
    【氏名】 新原 薫  
    【発明者】  
    【住所又は居所】 京都府京都市上京区堀川通寺之内上る4丁目天神北町1  
                      番地の1 大日本スクリーン製造株式会社内  
    【氏名】 木村 雅治  
    【プルーフの要否】 要  
    【その他】 本願出願前に、本願の出願人より、本願特許の発明者は  
                      新原薰氏の1名である旨の連絡を受け、本願の代理人

の特許事務所において、この1名を発明者として願書を作成し、本願の出願に至りましたところ、その後、出願人より、木村雅治氏を発明者に加えるべきであった旨の連絡を受けました。よって、上記のとおり、発明者を、木村雅治氏を加えた2名とするための補正を致します。

【提出物件の目録】

【物件名】 宣誓書 1.

【提出物件の特記事項】 手続補足書にて提出

出願人履歴情報

識別番号 [000207551]

1. 変更年月日 1990年 8月15日

[変更理由] 新規登録

住 所 京都府京都市上京区堀川通寺之内上る4丁目天神北町1番地の

1

氏 名 大日本スクリーン製造株式会社